

# **Nowy ELEKTRONIK**

**11/91**

nr ind. 367141

miesięcznik elektroników

**cena 6000 zł**

## SPIS TREŚCI

Włączanie TV za pomocą magnetowidu	2
Generator szumów	3
Stereofoniczny wzmacniacz dużej mocy zbudowany na tranzystorach typu FET cz. 1	4
Interface do ATARI	6
Podwójny wzmacniacz mocy A2000V(S1), A2005(S1) cz. 2	7
Wzmacniacze operacyjne z wejściem JFET o niskim poborze mocy typu TL060	8
Przyrząd do pomiaru czasu otwierania migawki aparatu fotograficznego	10
Częstotliwościomierz - przystawka do woltomierza zbud. na układzie ICL7106	11
Bardzo krótki opis COMMODORE C64 cz. 2	11
Podręczna pamięć na rejestrach przesuwnych	15
Generator 50Hz	17
KATALOG cz. 14	19
Ogłoszenia	20

## Jak zamieścić ogłoszenie w "NE"

Aby zamieścić ogłoszenie w "NOWYM ELEKTRONIKU" należy przelać treść ogłoszenia do redakcji na adres: P.W. "ARTCOM", Redakcja "Nowego Elektronika", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg. Po otrzymaniu treści ogłoszenia redakcja prześle rachunek do zleceniodawcy ogłoszenia.

## CENY

- 1 cm<sup>2</sup> ogłoszenia 5.000zł (najmniejsze ogłoszenie 20 cm<sup>2</sup>)  
- ogłoszenia drobne do 40 słów od osób prywatnych 1.000zł za słowo  
- ogłoszenia drobne powyżej 40 słów i ogłoszenia od firm 3.000zł za słowo  
Za treść ogłoszenia redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

Adres Redakcji - P.W. "ARTCOM", Redakcja "NOWEGO ELEKTRONIKA", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg, tel. 284-44  
Redaktor naczelny - J. Ryszard Świątkowski  
Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.  
Wydawca - P.W. "ARTCOM"  
Skład - P.W. "ARTCOM"  
Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im. W. Kułerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5

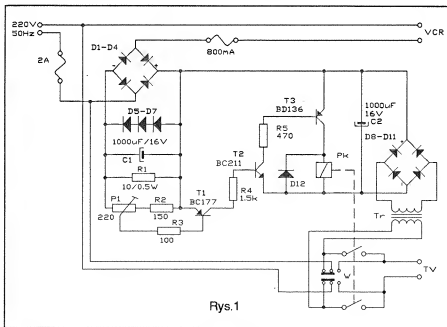
# Włączanie TV za pomocą magnetowidu

Współpraca magnetowidu SANYO VHR-5100EE z telewizorem ELEKTRON C 322D-I skłoniła nas do zaprojektowania i wykonania poniższego układu. Pomysł narodził się stąd, iż magnetowid posiadał pilota, natomiast telewizor był go pozbawiony. Założeniem przy projektowaniu było załączanie i wyłączanie pilotem magnetowidu zarówno magnetowidu jak i telewizora. Założono także brak ingerencji w układy wewnętrzne magnetowidu i telewizora.

Automatyczny włącznik telewizora zbudowano wykorzystując tylko części krajowe. Układ działa na zasadzie zmiany poboru prądu przez magnetowid w stanie spoczynku i stanie załączenia. Układ poprawnie zmontowany powinien działać po ustawieniu potencjometrem P1 prądu załączenia większego od prądu spoczynkowego magnetowidu a mniejszego od prądu roboczego. Prąd pobierany przez magnetowid jest prostowany przez mostek diodowy D1-D4, wygładzany przez kondensator C1 i przepływa przez rezystor R1 a częściowo przez rezystory R1, P1 i R3, bazę tranzystora T1. Powoduje on na nich spadek napięcia proporcjonalny do swojej wartości. Potencjometr P1 i rezystor R2 stanowią dzielnik napięcia i powodują w chwili osiągnięcia na ślizgaczu P1 napięcia ok. 0,6V przepływ prądu przez bazę tranzystora T1 i rezystor R3. Rezystor R3 zabezpiecza bazę tranzystora T1 przed nadmiernym prądem w przypadku skrajnego położenia ślizgacza P1. Diody D5-D7 w przypadku poboru przez magnetowid prądu powyżej 200mA zaczynają przewodzić, bocznikując rezy-

stor R1 i nie dopuszczając do jego przeciążenia. Prąd bazy tranzystora T1 powoduje przepływ prądu w obwodzie kolektora T1, a przez rezystor R4 w obwodzie bazy T2, co z kolei powoduje przepływ prądu w obwodzie kolektora T2, rezystora R5 i bazy T3, którego prąd kolektora występuje przez przełącznik Pk. Tranzystor T3 jest zabezpieczony przed samoindukcją cewki przełącznika diodą D12. Układ tranzystorów posiada bardzo silne wzmocnienie prądowe (równe iloczynowi  $\beta$  poszczególnych tranzystorów). Maksymalny prąd jest jednak ograniczony rezystorami R3, R4, R5 i rezystancją cewki Pk. Wynikające z tego silne przesterowanie powoduje pewne załączenie przełącznika. Układ jest zasilany przez transformator dzwinkowy (odczep 3V) i mostek diodowy D8-D11. Napięcie stałe ok. 5V jest filtrowane przez kondensator C2. Wyłącznik W (Isostat) umożliwia odłączenie zasilania układu przy jednoczesnym załączeniu zasilania telewizora na stałe. Diody D1-D7 przed zniszczeniem zabezpiecza bezpiecznik 800mA, a styki przełącznika bezpiecznik 2A.

Układ prototypowy został zbudowany na płytce drukowej umieszczonej w obudowie z tworzywa sztucznego. Na zewnętrznej obudowie znajdują się dwa gniazda sieciowe i wyłącznik W. Transformator dzwinkowy nasycono żywicą epoksydową i zamontowano bez obudowy aby ułatwić chłodzenie i zmniejszyć przódźwięk akustyczny spowodowany drganiami blach rdzenia. Ze względu na ilość ciepła wydzielanego przez układ nie powinien on być zasilany napięciem przekraczają-



Rys.1

cym 6V. Układ wyłącza telewizor z pewną zwłoką (ok. 0,5s) w związku z ładowaniem się kondensatorów magnetowidu i rozładowywaniem się kondensatora C1.

**Uruchomienie:**

Po zmontowaniu płytki i sprawdzeniu zgodności montażu ze schematem płytkę montuje się w obudowie wraz z transformatorem. Na zewnętrzą obudowę przykręca się dwa gniazda sieciowe. Gniazdamy możemy także umieścić wewnątrz obudowy, stosując do tego celu gniazda natynkowe (bez ich obudowy). Należy przy tym pamiętać, aby wcześniej w bocznym ścianie obudowy AWM (automatycznie) włączyć wyłącznika magnetowidu) wywiercić otwory na bolce wtyczek magnetowidu i telewizora i otwory pod pokrętło mocowania. Układ zmontowany prawidłowo z pełnosprawnych elementów powinien przy próbnym uruchomieniu zadziałać od razu. Przeprowadzając próbne uruchomienie należy pod gniazdo telewizyjne podłączyć żarówkę 220V, a pod gniazdo magnetowidu żarówkę 220V/60W i włączyć wyłącznik W układu. Załączenie i wyłączenie żarówki podłączającej pod gniazdo magnetowidu powinno spowodować synchroniczne załączenie żarówki podłączającej pod gniazdo telewizyjne. Je-

śli uruchomienie próbnego wypadło pomyślnie przystępujemy do regulacji układu. Pod gniazdo telewizyjny mamy podłączoną żarówkę a pod gniazdo magnetowidu - magnetowid. Zaczynamy magnetowid, a następnie kręcąc potencjometrem P1 wyłączamy żarówkę (jeśli świeci). Później kręcąc w przeciwną stronę powodujemy jej załączenie i pewne chwycenie przekaznika (bez słyszalnych drgań styków). Po wyłączeniu magnetowidu (przyciskiem FUNCTION lub STOP), żarówka powinna zgasać. Jeśli nie zgasnie musimy potencjometrem ruszyć w stronę przeciwną niż poprzednio do momentu wyłączenia żarówki i zaprzestania wibracji przekaznika. Połączenie magnetowidu z żarówką powinna się zaświecić. Jeśli po kilkakrotnym załączeniu i wyłączeniu magnetowidu żarówka pewnie zaświeca się i głośne regulację możemy uznać za zakończoną i na miejsce żarówki podłączyć telewizor, w którym wyłącznik SIEĆ zostaje wciśnięty, a jego załączenie odbywa się tylko poprzez załączenie magnetowidu.

**UWAGA!**

Układ jest galwanicznie połączony z siecią. Przy regulacji należy zachować

szczególną ostrożność, używać izolowanego wkrętaka ze względu na możliwość porażenia prądem.

Regulacja da pozytywne rezultaty, gdy prąd jałowy magnetowidu nie będzie przekraczał 150mA, a prąd roboczy będzie przekraczał 60mA.

Układ prototypowy działa niezawodnie od kilku miesięcy. Magnetowid wystero-  
wuje telewizor sygnałem w.c.z., do któ-  
rego dostrojona jest pierwsza sekcja  
programatora telewizora załączająca się  
samoczynnie po włączeniu telewizora do  
sieci.

**Wykaz elementów:**

Rezvystory:

R1 - 0.5W, pozostałe - 0.125W

W - wyłącznik typu Isostat

Diodv:

D1-D12 - BYP401-50

Transformer Tr:

dzwonkowy 220V/3-5-8V (uzwojenie 3V)

Pk - przekaźnik MT6

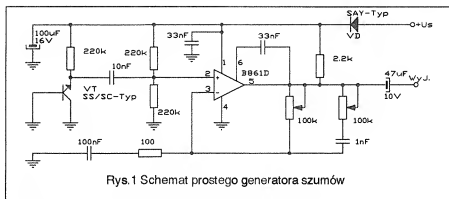
Życzymy powodzenia w uruchamianiu i eksploatacji układu.

Roman Barszczyk  
Dariusz Buczek

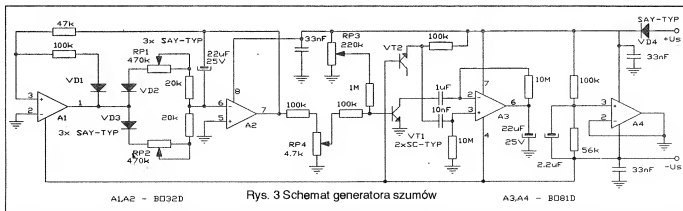
## Generator szumów

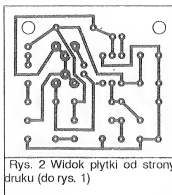
Na rys.1 przedstawiony jest schemat prostego generatora szumów. Źródłem

szumów jest tutaj złącze baza-emiter tranzystora. Jest tutaj wykorzystane zia-



wisko powstania względnie wysokiego poziomu szumów przy przebiegu warstwy zapowórnej. Prawd jest ograniczony przez wysokoomowy rezystor. W tym układzie napięcie  $U_0 = 12V$  jest wystarczające do przebiecia złącza. Nastawianym rezystorem reguluje się częstotliwość graniczną i wzmacnienie. Na rys.2 przedstawiona jest płytk od strony druku. Na rys.3 przedstawiony jest schemat innego generatora szumów. Centralną część stanowi źródło szumu, którym jest złącze baza-emiter tranzystora. Sygnał jest wzmacniany we wzmacniaczu A3 i doprowadzony do audio-wzmacniacza. Wzmacniacz A3 służy do nastawiania napięcia. Napięcie to jest podawane na wzmacniacz operacyjny

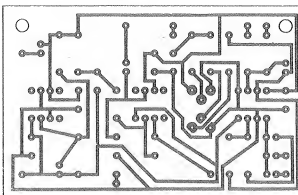




Rys. 2 Widok płytki od strony druku (do rys. 1)

A2. Nastawny rezystor e m można ustalić maksy malną skute c z n a warto śc. Napię cie

wyściowe jest sygnałem pilokształtnej formy o niskiej częstotliwości 1Hz. Dodatkowy tranzystor działa jako rezystorowy regulator prądu. Wzmacniacze A2 i A1 tworzą razem "Sygnał szumu przyprływu". Wzmacniacz A1 pracuje jako przerzutnik a wzmacniacz A2 jako integrator. Występuje więc tutaj linowe narastanie i opadanie napięcia. Nachylenie charakterystyki



Rys. 4 Widok płytki od strony druku (do rys. 3)

dla narastania i opadania zbocza impulsu napięcia może być regulowane potencjometrem. Układ diód zapewnia możliwość oddzielnej regulacji narastania i opadania. Częstotliwość regulowana jest potencjometrem. Napięcie  $U_s$  powinno wynosić co najmniej 15V i być odpowied-

ry". Na rys. 4 przedstawiona jest płytka od strony druku.

Literatura:  
FUNKAMATEUR 5/80

mgr inż. Zbigniew Pędzik

## Stereofoniczny wzmacniacz dużej mocy zbudowany na tranzystorach typu FET cz. 1

Wzmacniacz ten gwarantuje wysoką jakość i wierność przetwarzania dźwięku co odzwierciedlają parametry zamieszczone poniżej.

### Dane techniczne:

\* Moc wyjściowa - 250W/kanal przy obciążeniu 4 lub 8Ω.

\* Charakterystyka częstotliwościowa (-3dB) - 5Hz do 1,1MHz przy mocy wyjściowej 1W, 5Hz do 330kHz przy mocy wyjściowej 250W.

\* Zniekształcenia <0,05% intermodulacyjne, <0,05% całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) 20Hz-20kHz.

\* Stosunek sygnał/szum > 100dB.

\* Współczynnik tłumienia drgań - >500 do 1kHz z obciążeniem 8Ω.

\* Czas narastania sygnału wyjściowego < 0,5μs przy 80V<sub>ss</sub>.

\* Szybkość narastania napięcia wyjściowego > 160V/μs.

Jedną z najważniejszych cech tego projektu jest zastosowanie wyjściowych tranzystorów mocy MOSFET w układzie komplementarnym. Tranzystory te eliminują wiele problemów związanych z awaryjnością z ich bipolarnymi odpowiednikami. Charakterystyki tranzystorów polowych MOS potrzebne do pro-

jektowania wzmacniaczy sygnału audio były opracowywane przez kilka lat. Jednakże przez długi czas dostępne były tylko tranzystory z kanałem N. Dopiero ostatnio ukazały się ich odpowiedniki z kanałem P (co rozsądnych cenach) co umożliwiło projektowanie wzmacniaczy o znakomitej jakości i mniejszej komplikacji.

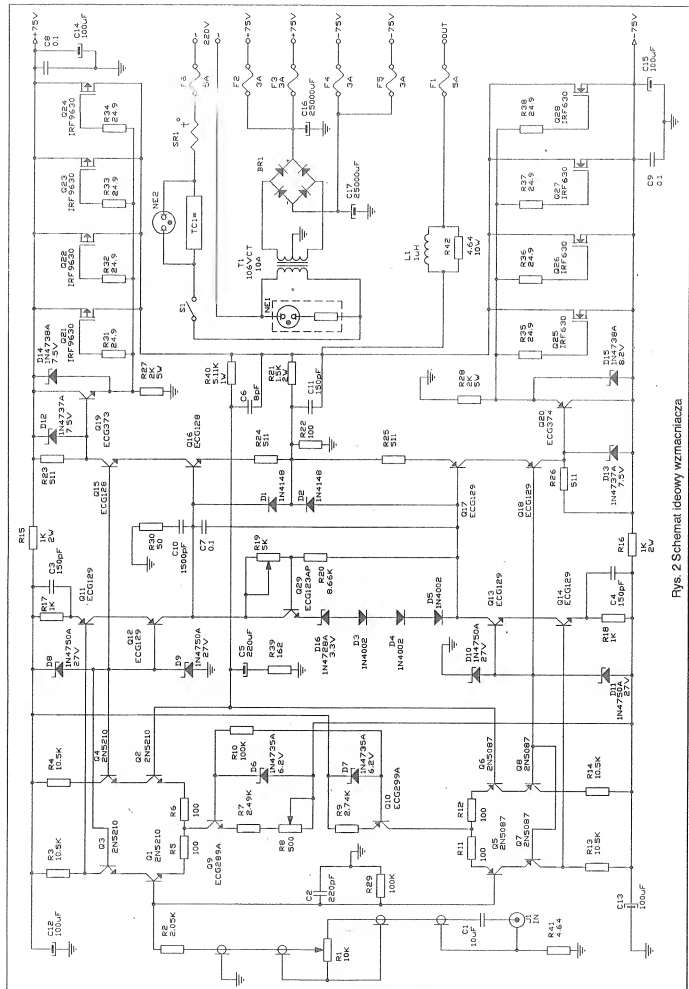
### Dlaczego tranzystory MOSFET ?

Chociaż w ewolucji tranzystorów MOSFET ogromną rolę odegrało wykorzystanie ich źródeł mocy, to jednak jest wiele przyczyn, dla których nadają się one idealnie do stopni wyjściowych wzmacniaczy. Przede wszystkim pozwalają one zaprojektować wzmacniacz o bardzo szerokim paśmie przenoszenia, dużej szybkości narastania napięcia wyjściowego, małych zniekształceniach i wyjątkowej prostocie. O ile czasy przegrania bipolarnych tranzystorów mocy wynoszą 100ns... 1μs, o tyle dla tranzystorów mocy MOS mieszczą się w zakresie 10ns... 100ns. Ponadto nie występuje mechanizm drugiego przebiecia lub inaczej przebiecia cieplnego. Ponieważ złącze ma skończoną rezystancję termiczną względem otoczenia, każdy przyrost mocy wydzielonej w złączu powoduje przyrost temperatury złącza. Przyrost temperatury prowadzi z kolei do wzrostu prądu wstecznego złącza, co przy stałym napięciu polaryzacji powoduje wzrost wydzielanej w złączu mocy, wzrost temperatury złącza i kolejny

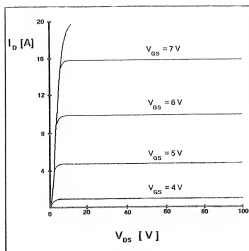
wzrost prądu. Ten mechanizm dodatniego sprzężenia prądowo-temperaturowego prowadzi do wzrostu prądu wstecznego złącza ze wzrostem napięcia polaryzacji, a nawet pojawienia się tzw. ujemnej rezystancji dynamicznej złącza, tj. odcinka charakterystyki prądowo-napięciowej, w którym wzrostowi prądu złącza towarzyszy zmniejszenie spadku napięcia na nim. Tak więc ograniczenie prądowe obszar pracy dozwolonej (którego nieprawidłowe działanie jest często notowane) musi być wykorzystywane w układach bipolarnych. Ponieważ MOSFET-y nie wykazują drugiego przebiecia, przy ich wykorzystaniu można budować urządzenia prostsze i bardziej niezawodne. Charakterystyki tranzystorów wykorzystywanych w tym wzmacniaczu pokazane są na rys. 1. Tranzystory te są oczywiście sterowane napięciowo. Kiedy napięcie bramka-źródło,  $V_{gs}$ , spadnie poniżej ok. 3,5V wówczas prąd dren-źródło,  $I_D$ , szybko spada do zera. Jest to napięcie progowe bramki,  $V_T$ . Powyżej  $V_T$  transkonduktancja tworzy wielkość asymptotyczną, wynoszącą średnio około 3A prądu źródła na 1V wzrastającego napięcia bramka-źródło,  $V_{gs}$  (mierzone przy  $V_{ds} = \text{const.}$ ,  $A_{lp}/AV_{gs} = 3$  mieny).

### Rzut oka na układ.

Stereofoniczny wzmacniacz mocy składa się z czterech głównych stopni: wejściowego wzmacniacza napięciowego, inwertera z układem sterującym oraz stopnia wyjściowego. Schemat wzmacniacza (1 kanał) jest pokazany na rys. 2.



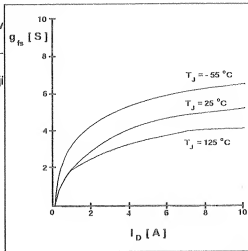
Rys. 2 Schemat idealowy wzmacniacza



Rys. 1 Charakterystyki tranzystorów MOSFET

a) typowa charakterystyka wyjściowa IRF630

b) typowa charakterystyka w funkcji prądu drenu dla IRF630



Tranzystory Q21 do Q28 są tranzystorami mocy wyjściowej (użytecznej) typu MOSFET o kanałach typu P i N. Każdy z nich ma możliwość wniesienia minimum 6A prądu wyjściowego do wymaganej wartości szczytowej prądu. Ponieważ pracują one w konfiguracji wspólnego źródła, stopień wyjściowy posiada wzmocnienie napięciowe i tranzystory muszą być spolaryzowane z uwzględnieniem szyn zasilania. Główną zaletą tego rodzaju rozwiązania jest to, że bipolarny stopień sterujący nie musi "wahać" bardzo dużego napięcia, lecz wyjścia mogą "wahać się" od szyny do szyny. (Stopień wyjściowy o wspólnym drenie wymagałby od stopnia sterującego kołysania całego zakresu napięcia wyjściowego co, z polaryzacją, mogłoby oznaczać, że dla tego stopnia wymagane byłyby dodatkowe oddzielne wysokonapięciowe źródła zasilania, lub wyjścia nie wahałyby się między szynami zasilania. To spowodowałoby mniej efektywne działanie stopnia.)

Relatywnie wysoka pojemność bramki tranzystorów mocy MOSFET powoduje

również łatwiejsze sterowanie w konfiguracji wspólnego źródła. Nie występuje wówczas efekt Millera, a pojemność bramka-źródło wskutek ujemnego sprzężenia zwrotnego ulega silnej redukcji.

Rezystory R31 do R38 pomagają stłumić drgania pasożytnicze, które mogą pojawić się przy użyciu ekstremalnie szybkich tranzystorów. Diody Zenera D14 i D15 ograniczają wielkość energii niezbędną dla wyjścia.

Stopień inwertera z układem sterującym składa się z tranzystorów Q15 do Q20. Jego celem jest dostarczenie polaryzacji i sygnałów sterowania do stopnia wyjściowego FET. Napięcie polaryzacji wynosi około 3,5V z uwzględnieniem źródła. Powyżej tego progu napięcie będzie wzrastać o około 0,3V na 1A prądu wyjściowego. Tranzystor Q29 tworzy konwencjonalny wzmacniacz napięciowy, który w tym przypadku wzmacnia napięcie poprzez diody D3, D4, D5 i D16 do około 7V. Siedmiowoltowa polaryzacja jest obecna na bazach Q16 i Q17, które tworzą parę

tranzystorów komplementarnych kaskadowych wzmacniaczy. Wyjściowe 10-krotne wzmocnienie na stopień ustalają rezystory R21, R22, R25 i R26. Napięcie generowane przez Q29 jest dzielone na pół i odbijane na dwie szyny zasilające jako para napięć polaryzujących przez rezystory R23 i R26. Napięcia te, razem ze zmiennoprądowymi sygnałami sterującymi pochodzącymi od poprzedniego stopnia, przechodzą do emiterów Q19 i Q20, które mają wysokopięciową sterowaną pojemność wytworzoną przez reaktywną pojemnościową bramek tranzystorów wyjściowych. Użycie tutaj stopni kaskadowych, tak jak w sekcjach wejściowej i wzmocnienia napięciowego, ma ogromne znaczenie przy podziale napięcia emiter-kolektor i zrzutach mocy między dwa tranzystory na szynie.

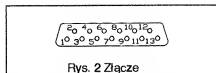
Witold Dąbrowski

c.d.n.

## Intrface do ATARI

Seryjne kasetowe interface do Atari 800XL/XE i 130XE umożliwiające przesyłanie danych z niedużą prędkością. Dla porównania jest już szeroko rozpowszechniony Software dla przesyłania danych z prędkością do 6000 Bd. Interface musi realizować szybką transmisję oraz umożliwiać podłączenie zwykłych

magnetofonów kasetowych wykorzystywanych jako pamięć danych.



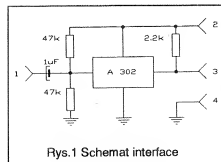
Rys. 2 Złącze

Układ przedstawiony na rys.1 można szybko zmontować na małej płytce. Dla użycia zwykłych magnetofonów kasetowych, występuje tutaj wstępny przedwzmacniacz, którym ustala się poziom sygnału wyjściowego. Moc wejściowa w interface powinna być ekranowana. Połączenia z portem danych są następujące: wyprowadzenie 2 interface - nóżka 10 złącza, wyprowadzenie 3 - nóżka 9, wyprowadzenie 4 - nóżka 4 lub 6. Wyprowadzenie 1 powinno być połączone

oddzielnym ekranowanym przewodem. Układ nie pracuje dobrze z programem ATARI-TURBO. Interface przekazuje dane z prędkością 6000Bd.

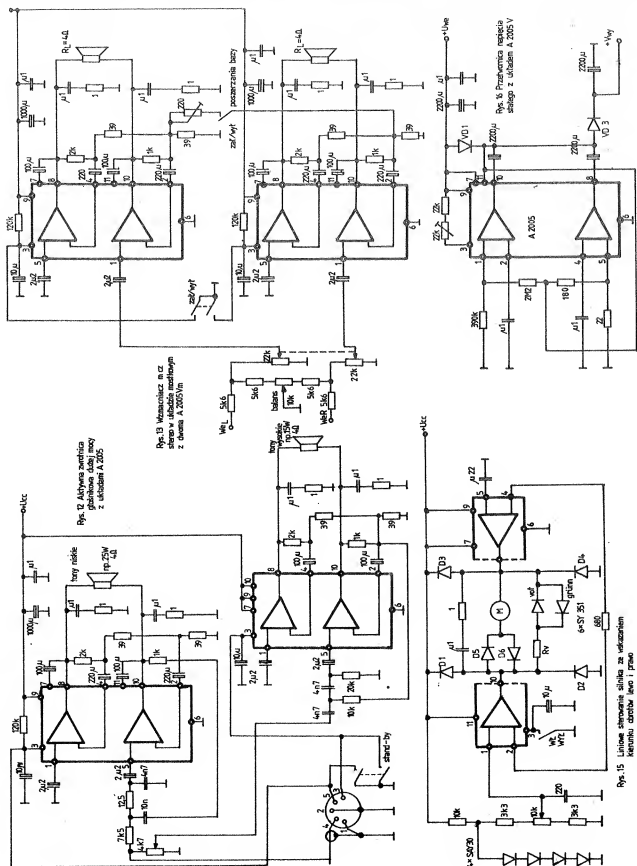
mgr inż. Zbigniew Pędzik

Literatura:  
FUNKAMATEUR 5/90



Rys. 1 Schemat interface

## Podwójny wzmacniacz mocy A2000V(S1), A2005(S1) cz. 2



# Wzmacniacze operacyjne z wejściem JFET o niskim poborze mocy typu TL060, TL060A, TL060B, TL061, TL061A, TL061B, TL062, TL062A, TL062B, TL064, TL064A, TL064B

Wzmacniacze operacyjne z wejściem JFET serii TL061 są projektowane jako wersja wzmacniaczy małej mocy serii TL081.

cia wyjściowego oraz niskim wejściowym prądem niezerównoważenia i polaryzacji.

Charakteryzują się wysoką impedancją wejściową, dużą szerokością pasma przenoszenia, dużą szybkością narastania napię-

Witold Dąbrowski

Tabela 1. Parametry elektryczne  $V_{CC}=\pm 15V$

PARAMETRY	WARUNKI POMIARU *		TL060M, TL061M TL062M			TL064M			Jed.
			MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
$V_{IO}$ wejściowe napięcie niezerównoważenia	$V_O=0$	$T_A=25^{\circ}C$		3	6		3	9	mV
	$R_B=50\Omega$	$T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$			9			15	mV
$V_{IO}$ temp. współcz. wej. nap. niezerównoważenia	$V_O=0, R_B=50\Omega, T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$			10			10		$\mu V/^{\circ}C$
$I_{IO}$ wejściowy prąd niezerównoważenia **	$V_O=0$	$T_A=25^{\circ}C$		5	100		5	100	pA
		$T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$			20			20	nA
$I_{IB}$ wejściowy prąd polaryzacji ***	$V_O=0$	$T_A=25^{\circ}C$		30	200		30	200	pA
		$T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$			50			50	nA
$V_{ICR}$ max. wejściowe napięcie wspólne	$T_A=25^{\circ}C$		$\pm 11.5$	+15		$\pm 11.5$	+15		V
			$\pm 11.5$	-12		$\pm 11.5$	-12		V
$V_{OM}$ max. zakres zmian napięcia wyjściowego	$R_L=10k\Omega, T_A=25^{\circ}C$		$\pm 10$	$\pm 13.5$		$\pm 10$	$\pm 13.5$		V
	$R_L \geq 10k\Omega, T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$		$\pm 10$			$\pm 10$			V
$A_{VD}$ wzmocnienie napięciowe sygnału różnicowego	$V_O=\pm 10V$ $R_L \geq 10k\Omega$	$T_A=25^{\circ}C$	4	6		4	6		V/mV
		$T_A=-55^{\circ}C$ do $+125^{\circ}C$	4			4			V/mV
$B_1$ 3dB częstotliwość graniczna	$R_L=10k\Omega, T_A=25^{\circ}C$			1			1		MHz
$r_i$ rezystancja wejściowa	$T_A=25^{\circ}C$			$10^{12}$			$10^{12}$		$\Omega$
CMRR współcz. tłumienia sygnału wspólnego	$V_{IC}=V_{ICR}^{min}, V_O=0, R_B=50\Omega, T_A=25^{\circ}C$		80	86		80	86		dB
$k_{SVR}$ współcz. tłumienia nap. zasilania	$V_{CC}=\pm 15V \pm 9V, V_O=0, R_B=50\Omega, T_A=25^{\circ}C$		80	95		80	95		dB
$P_D$ całkowita moc rozpraszana	Brak sygnału wejściowego, $V_O=0, T_A=25^{\circ}C$			6	7.5		6	7.5	$\mu W$
$I_{CC}$ prąd zasilania (na 1 wzmacniacz)	Brak sygnału wejściowego, $V_O=0, T_A=25^{\circ}C$			200	250		200	250	$\mu A$
$V_{DI}/V_{D2}$ tłum. przesłuchu	$A_{VD}=100, T_A=25^{\circ}C$			120			120		dB

\* Wszystkie charakterystyki mierzone przy warunku otwartej pętli i zerowym wejściowym napięciu wspólnym.

\*\* Wszystkie prądy różnicowe wejścia FET wzmacniacza operacyjnego są normalnymi wstępnymi prądami złącza.

\*\*\* Dla M parametry gwarantowane nie testowane





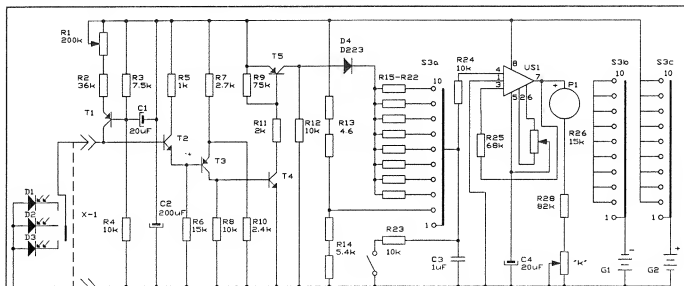
# Przyrząd do pomiaru czasu otwierania migawki aparatu fotograficznego

Przyrząd pomiarowy przeznaczony jest do kontroli jakości pracy migawek aparatów fotograficznych: pomiarów odchyleń czasów naświetlania od nominalnych wartości oraz sprawdzenia równomierności naświetlania w kadrze.

Zakres mierzonych czasów wynosi od 1/10 do 1/4000s. Zakresy pomiaru odchyleń czasów naświetlania od nominalnej wartości  $\pm 2\text{EV}$ . Wartości mierzonych czasów: 1/30, 1/60, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/4000. Dla wartości 1/2000 i 1/4000 mierzone są czasy impulsów świetlnych elektronicznych lamp błyskowych. Mierzone wartości odczytuje się bezpośrednio ze skali. Czas wskazań przyrządu wynosi nie mniej niż 1 min. z dokładnością około 5%. Przyrząd składa się z pulpitu pomiarowego i fotodiodego czujnika. Przyrząd wykonany jest na analogowych elementach. Zasada działania oparta jest na pomiarze napięcia UC, do którego to ładuje się kondensator przez rezystor w czasie trwania impulsu świetlnego. Wartość tego napięcia jest proporcjonalna do czasu ładowania. Stała czasowa obwodu ładowania ustalana jest wzorem  $\tau = RC = K_{\text{sk}}$ , to - nominalny czas zakresu pomiaru, K - współczynnik skali i zależy on od tego, do jakiej części napięcia źródła powinien naładować się kondensator w tym czasie. W przedstawionym układzie współczynnik K wynosi 1,3, dlatego w czasie to kondensator ładuje się do 54% napięcia zasilania obwodu ładowania i odczyt wartości czasu

1mm<sup>2</sup> oraz ich przełącznik S1. Rozmieszczone są one po bokach i w środku kadru. Podstawowym elementem pulpitu jest obwód RC zrealizowany na rezystorach R15-R22, ich przełączniku S3a oraz na kondensatorze C3. Na ten obwód podawane jest napięcie źródła przez klucz tranzystorowy T5. Klucz jest odciekany w czasie oświetlenia jednej z diód czujnika, przez napięcie podawane przez wzmacniacz - ogranicznik na tranzystorach T2, T3, T4. Dioda D4 blokuje rozładowanie kondensatora przez wyjściowy obwód klucza. Do obwodu fotodiody włączony jest stabilizator prądu na tranzystorze T1. Zwiększa to czułość fotodiody na zmianę oświetlenia do określonego, progowego znaczenia, które jest ustalone przy pomocy nastawnego rezystora R1. Napięcie na kondensatorze C3 jest mierzone woltomierzem o dużej rezystancji wewnętrznej zrealizowanym w wzmacniaczu operacyjnym US1 i mierniku wychyłowym P1 o prądzie 50μA przy pełnym wychyleniu. Można również zastosować miernik o mniejszej czułości. Wtedy należy odpowiednio zmniejszyć wartości dodatkowych rezystorów R27, R28. Długi czas wskazań przyrządu jest zapewniany przez zastosowanie kondensatora C3 o małym prądzie upływu, wykorzystanie układu scalonego z wejściem połowim oraz włączenie w obwód ładowania diody D4. Po wykonaniu pomiaru kondensator C3 należy rozładować przy pomocy przycisku S3. W celu usunięcia możliwości upływności przez druk, rezy-

podane są wartości rezystorów dla pojemności 1μF. Jeżeli rzeczywista wartość pojemności jest różna od nominalnej, to należy odpowiednio zmienić wartości rezystancji, aby zachować niezmienną stałą czasową dla każdego zakresu. Pomiar pojemności i dobór rezystorów należy przeprowadzać z dokładnością do 1%, wykorzystując do tego celu cyfrowe przyrządy lub mostki pomiarowe. Dokładne wartości rezystorów można dobrać stosując szeregowo lub równoległe połączenia. W taki sam sposób należy dobrać rezystory dzielnika kalibracyjnego R13 i R14 służącego do kalibracji przyrządu według wartości "1" na skali "mnożnik", luk pełnego wychylenia strzałki dzieli się na 100 części a następnie zgodnie z rys.2 przeprowadza się opisywanie skali mnożnika i stopni EV. Na skali mnożnika zaznacza się również 0 i wartość końcowego wychylenia. Czujnik fotodiody jest montowany na metalowej podstawie, wymiary której odpowiadają szerokości filmu i kadrowemu oknu aparatu fotograficznego. W podstawie wierci się otwory  $\Phi = 1\text{mm}$ , na przeciwko których mocuje się fotodiody. Przewód łączący czujnik z przyrządem musi być ekranowany. Ekran łączy się z masą przyrządu. Podczas przygotowania przyrządu do pracy, najpierw przy naciśniętym przycisku S2 przy pomocy potencjometru R26 "zerowanie" ustawia się wskazówkę na zero skali. Następnie, przełączając przełącznik zakresów S3 w położenie "kalibracja" należy nastawnym rezystorem R27 ("K") ustawić



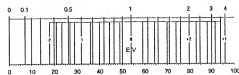
Rys. 1 Schemat miernika czasów naświetlania migawek aparatów fotograficznych

naświetlania zaczyna się prawie ze środka skali. Schemat przyrządu pomiarowego przedstawiony jest na rys.1. Czujnik posiada trzy fotodiody D1, D2, D3 o powierzchni okna odbierającego światło

story R15-R22 najlepiej jest zamontować bezpośrednio na przełączniku S3. Dla doboru wartości tych rezystorów, konieczne należy znać dokładną wartość pojemności kondensatora C3. W układzie

wskazówkę na działkę "1" skali "mnożnik". Ta regulacja utrzymuje się do tej pory, kiedy napięcie baterii zasilania jest niezmiennie. Po zerowaniu i kalibracji ustawia się czułość przyrządu. Dlatego

## MNOŻNIK



Rys. 2 Skala przyrządu

wstępnie należy ustawić wskazówkę na "0" przez naciśnięcie przycisku S2 i przełącznik zakresów ustawić w dowolne położenie pracy. Następnie należy oświetlić fotoczujnik (umieszczony w kadrze aparatu ze zdjętym obiektywem) stałym światłem i określić maksymalną odległość aparatu od przyrządu, przy której wskazówka wychyla się do końca skali. Dla lampy żarzenia o mocy 40W odległość ta powinna wynosić 80-100cm. W razie potrzeby można to zmienić przy pomocy nastawnego rezystora R1. Przed każdym następnym oświetleniem czujnika należy przyrząd wyzerować (naciśnięcie S2). Sprawdzenie czasów migawek rozpoczyna się od małych prędkości i przeprowadza się to w następującej kolejności. Czujnik ustawia się w kadrze aparatu i przełącznikiem włącza się środowisko.

diode. Przełącznikiem zakresów ustawia się kontrolowany czas. Aparat fotograficzny ze zdjętym obiektywem kieruje się w stronę lampy i uruchamia się migawkę. Czas określa się według skali przyrządu. W celu określenia nierównomierności czasu na długości kadru należy przeprowadzić takie pomiary dla bocznych fotodiód czujnika. Przy czasach krótszych od 1/250s szerokość szczeliny migawki jest porównywalna ze średnicą otworu fotodiody. Z tego powodu podstawa elektrycznego impulsu rozszerza się i impuls ma kształt "dzwonu". Pomiar będzie wówczas prawidłowy, jeśli przeprowadza się go na poziomie 1/3-1/2 amplitudy impulsu. Można to osiągnąć regulacją nastawnym rezystorem R1. Ustawiając przy całkowicie włączonym R1 odległość proggu zadziałania, należy zmniejszać wartość R1, dopóki odległość ta nie zmniejszy się 1,5-2 razy. Pomiar czasu działania impulsu lampy błyskowej przeprowadza się przy pomocy otwartego czujnika. Forma impulsu lampy odpowiada formie impulsu prądu rozładowania jej kondensatora. Wier-

chość jego jest krótki (mniej niż 1/4000s), a podstawa dostatecznie długa (niekiedy więcej niż 1/200s). Żeby otrzymać prawidłową energetycznie wartość, należy najpierw znaleźć graniczną dużą odległość od lampy (stopień kluczący odyka się przez wierzchołek impulsu), a następnie zmniejszyć odległość dwukrotnie i powtórzyć pomiar. Otrzymana w ten sposób długość impulsu znajduje się w granicach 1/500-1/1000s. Podczas eksploatacji przyrządu należy uwzględnić drubiegunowość zasilania zrealizowanego na dwóch bateriach 9V G1 i G2. Prąd pobierany z baterii G1 (linia "-") wynosi 1-2mA, a z baterii G2 (linia "+") w stanie jałowym 4-5mA, a podczas pomiaru 10-15mA. Dlatego bateria G2 rozładowuje się szybciej. Ale nawet przy spadku napięcia G2 do 6-7V można ją zamienić miejscami z G1 i przyrząd będzie pracował.

Układ scalony:

US1 - polski odpowiednik ULY7710

Transystory:

T1, T3, T5 - dowolne npn

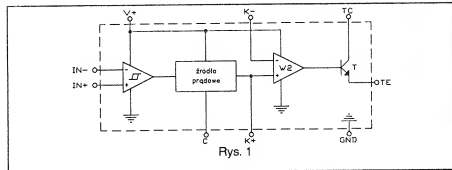
T2, T4 - dowolne npn

mgr inż. Zbigniew Pędzik

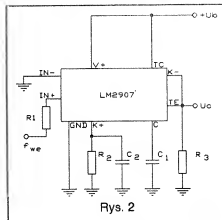
# Częstościomierz - przystawka do woltomierza zbud. na układzie ICL7106

Układ LM 2907 firmy National Semiconductor jest przetwornikiem częstotliwości-napięcie, o liniowej zależności napięcia wyjściowego od częstotliwości. Błąd liniowości nie przekracza 0,3%.

Układ scalony zawiera (rys.1) wzmacniacz operacyjny z histerezą (przerzutnik Schmitta) - W1, zamieniający wejściowy sygnał analogowy na sygnał cyfrowy o tej samej częstotliwości. Z wyjścia przerzut-



Rys. 1



Rys. 2

c.d. na stronie 14

# Bardzo krótki opis COMMODORE C64 cz.2

**6567 procesor wizji i modulator w.cz.**

- dodatkowo pełni funkcję odświeżania pamięci dynamicznych
- odpowiedzialny za organizację ekranu

**6581- syntezer dźwięku**

- 3 generatory dźwięku 0-4kHz z wyj. trójkąt, prostokąt, pila
  - 3 generatory obwodni
  - programowalny filtr 30Hz-12kHz
  - dwa 8-bitowe przetworniki A/C
  - wejście dla sygnałów zewnętrznych
- Może być programowany tylko instrukcją POKE (D400-D7FF)

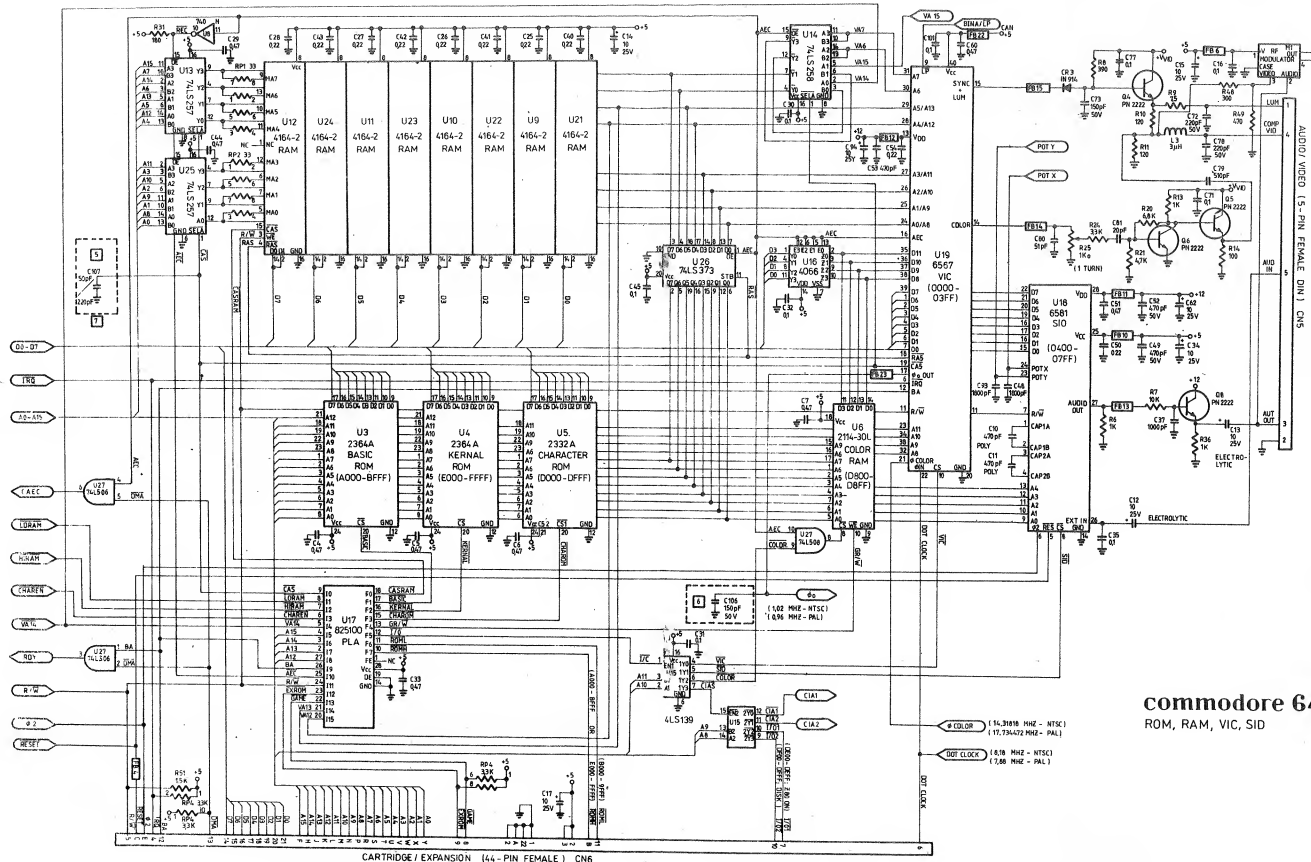
- specjalizowany układ PLA (programowana tablica logiczna) z programem wpisanym na stałe przez producenta (nie posiada zamiennika).

Waldemar Wiecezorek

Literatura:

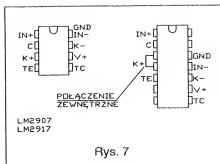
Commodore C-64 Programmers Reference Guide

**82S100 układ dekodera adresów**



**commodore 64**  
ROM, RAM, VIC, SID





przez rezystor o takiej wartości by prąd diody nie przekraczał 20mA (rys.5). Należy przy tym pamiętać by odpowiednio dobrać wartości elementów R1, C1.

Przykładowo: C1=4.7nF, C2=1μF

R1=28kΩ, R2=220kΩ/U<sub>B</sub>=7,6V/

Dla układu LM 2907 trzeba zbudować stabilizator zewnętrzny z wykorzystaniem np: UL 7523 /rys.6/.

Wówczas dla U<sub>B</sub>=7,15V mamy: C1=4,7nF, C2=1μF

R1=29.757kΩ, R2=220kΩ

Napięcie U<sub>B</sub>=7,15V zostało przyjęte dlatego, że jest to wprost napięcie wewnętrznej skompensowanej diody Zenera w układzie UL 7523. Jako R1 warto zastosować rezystor stały o mniejszej wartości niż to wynika z obliczeń i wielobrotowy potencjometr o rezystancji dopełniającej,

co umożliwi dostrojenie układu. Sprowadza się ono do takiego doregulowania R1 (potencjometr wielobrotowy) aby przy f<sub>ws</sub>=1000Hz woltomierz wskazywał U<sub>0</sub>=1,000V. Rysunki obwodów układów LM 2907 i LM 2917 podane są na rys. 7.

Tomasz Szczepiek

Literatura:

1.S.Wisum - Nowe i najnowsze układy elektroniczne, WtK 1986

2.M.Łakomy, J.Zabrodzi - Liniowe układy scalone w technice cyfrowej, PWN 1983

3.Radioelektronik 2/86

## Podręczna pamięć na rejestrach przesuwnych

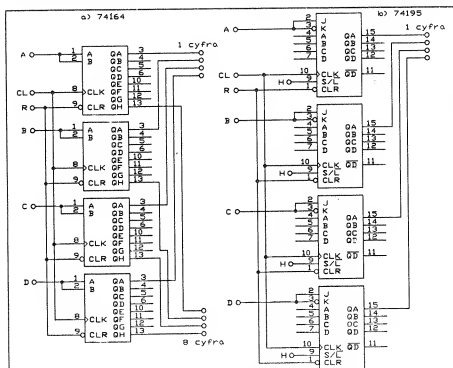
Opis dotyczy prostej, podręcznej pamięci zbudowanej z rejestrów przesuwnych. Zależnie od zastosowanego typu rejestru pamięć jest zdolna pomieścić 4 lub 8 słów czterobitowych. Słowa są cyfry od 0 do 9 podane w kodzie BCD, wprowadzane z klawiatury. Wprowadzenie każdego nowego słowa powoduje przesunięcie poprzednich o jedną pozycję. Opisana pamięć może służyć np. do

drugi B1, B2, B3... itd. Przeanalizujemy działanie układu.

Na wejścia szeregowe A, B, C, D podane zostaje słowo czterobitowe w kodzie BCD. Narastające zbocze impulsu zegarowego wpisuje podany stan na pierwszej pozycji rejestrów. Układ oczekuje na kolejny impuls zegarowy "pamiętając" wpisany stan na pierwszej pozycji. Jeżeli

cały rejestr, tj. 4 lub 8 słów czterobitowych (zależnie od zastosowanych układów).

Przykładowo: do oprogramowania liczników 74192 pracujących w uniwersalnym przyrządzie cyfrowym cyfry od 0 do 9 wprowadzane z klawiatury zamieniane są na kod BCD w kodzie 74148. Podanie na dowolne wejście kodera stanu L ustala na wyjściach A, B, C stany wg rys.2. Dodatkowo, na wyjściu GS występuje poziom L, jeżeli choć jedno wejście jest zwarte do masy (wybrane). Ponieważ stanem aktywnym kodera jest L, a liczniki 74192 wymagają na wejściach programujących stanu H, należałoby zanegować wyjścia kodera. Po analizie rys.2 można dojść do wniosku, że za się tego uniknąć - wystarczy potraktować odwrotnie wprowadzenia kodera 74148, tzn. 7 jako 0, 6 jako 1, 5 jako 2 itd. Zmieni się co prawda priorytet wejść, ale w opisywanym układzie nie ma to znaczenia. Rys.3 przedstawia pełny schemat kodera zamieniającego kod 1 z 10 na kod BCD. Brak A1 uzupełnia koder o wyjście D. Diody D1, D2 wymuszają odpowiednie



Rys. 1 Schemat ideowy pamięci z wykorzystaniem rejestrów a) 74164, b) 74195

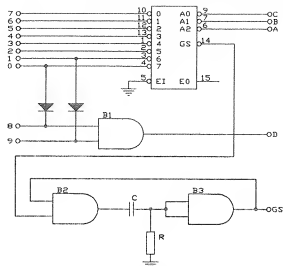
oprogramowania liczników 74192. Na rys.1 przedstawiony jest schemat ideowy pamięci. Składa się z czterech rejestrów przesuwnych, a każdy z nich zapamiętuje bity tej samej wagi. Pierwszy A1, A2, A3...

w tym czasie stan na wejściach A, B, C, D zmieni się, następny impuls zegarowy wpisze nową wartość na pierwszą pozycję, przesuwając dane z pierwszej pozycji na drugą. Można w ten sposób zapisać

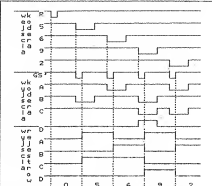
WEJŚCIA										WYJŚCIA									
E1	0	1	2	3	4	5	6	7	A0	A1	A2	GS	F0						
H	X	X	X	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H						
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L						
L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L						
L	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L						
L	X	X	X	X	L	H	H	L	L	L	L	L	L						
L	X	X	X	L	H	H	H	L	L	L	L	L	L						
L	X	X	L	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L						
L	X	L	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L						
L	X	L	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L						
L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L						
7	6	5	4	3	2	1	0	A2	A1	A0									

"nowe" funkcje wej. i wyj.

Rys. 2 Tabela stanów kodera 74148

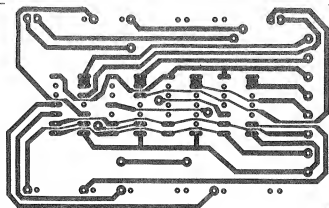


Rys. 3 Schemat kodera 1 z 10 na BCD

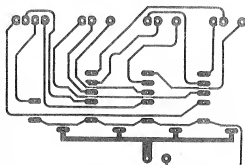


Rys. 4 Przebiegi czasowe w układzie

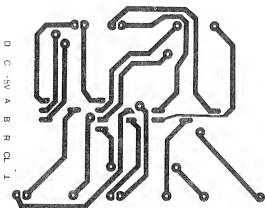
stany na wyjściach A, B, C przy wyborze cyfr 8 i 9. Dla prawidłowej pracy układów 74164/195 podanie impulsów zegarowych możliwe jest dopiero po ustaleniu się stanów na wejściach szeregowych. Konieczne opóźnienie realizuje ukł. wibrator utworzony z bramek B2, B3 podłączony do wyjścia GS. Niski poziom na tym



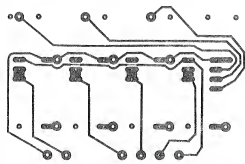
Rys. 5a Płytki dla rejestrów 74164 (od druku)



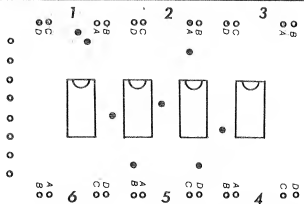
Rys. 5a Płytki dla rejestrów 74195 (od druku)



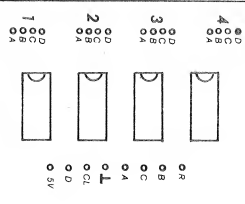
Rys. 5b Płytki dla rejestrów 74164 (od elementów)



Rys. 5b Płytki dla rejestrów 74195 (od elementów)



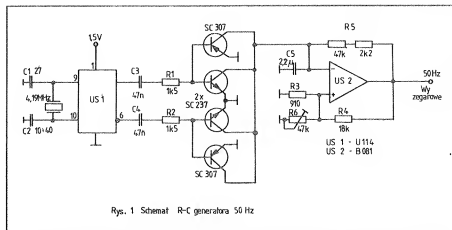
Rys. 5c Płytki dla rejestrów 74164 (rozmiesszczenie)



Rys. 5c Płytki dla rejestrów 74195 (rozmiesszczenie)







50Hz. Układ ten tworzy z obwodem C5, R5 i pętlą dodatniego sprzężenia zwrotnego generator impulsów prostokątnych o częstotliwości 50Hz. Osłaga on stabilizację częstotliwości około  $10^{-3}$ . Kondensator C5 jest ciągle ładowany dodatnim i ujemnym napięciem i na dzielniku przy nieodwracającym wejściu układu scalonego US2 wytwarzane jest napięcie modulowane. Częstotliwość jest tak stabilna, ponieważ napięcie wyjściowe

kondensatora C5, a tym samym uzyskiwane jest także napięcie modulowane. Bramka US1 (U114) używana jest w zegarach z silnikiem krokowym; wyjścia zmieniają co 1s odległość jej logicznych poziomów. Przy każdej zmianie członów różniczkujących C3, R1 i C4, R2 tranzystory p-n-p i n-p-n każdorazowo krótkotrwale przewodzą. Steruje to chwilową polaryzacją ładunku kondensatora, który rozładowując się synchronizuje gener-

ator. Po każdym 50-tym takcie generator jest niejako cofnięty z powrotem. Synchronizacja funkcjonuje tylko w czasie 1/4 okresu, a więc generator musi być stabilny w 20ms/4 w odniesieniu do 1s. Odpowiada to dokładności 0,5%. Generator i synchronizator muszą być całkowicie proporcjonalne i tak np. generator może ustawić częstotliwość 51Hz i synchronizacja występuje. Przy stabilizacji generatora równocześnie zwiększają się wymiary. Ta proporcjonalność jest od góry praktycznie ograniczona. Wyrównanie następuje, gdy przerwie się połączenie tranzystorów i kondensatora C5, albo bazy i emityry zewrze się, a następnie częstotliwość generatora 50Hz nastawi się rezystorem R6.

mgr inż. Zbigniew Pędzik

Literatura:  
FUNKAMATEUR 8/89

## Warunki prenumeraty na I kwartał 1992r.

1. Przyjęcie - wyłącznie na podstawie dokonanej wpłaty na blankietach wydrukowanych w "NE" lub na blankietach bankowych.
2. Dane na blankiecie - dokładny i wyraźnie napisany adres zamawiającego
3. Termin przyjmowania prenumerat - do 10 XII 1991r. na I kwartał 1992 roku.
4. Wpłaty - zgodnie z podaną ceną na blankiecie. Wpłaty należy dokonywać w PKO, placówkach pocztowych lub bankach na konto podane na blankiecie.
5. Cena prenumeraty - za I kwartał 1992 roku 24.000zł. Wynika ona ze wzrostu ceny za jeden egzemplarz "NE" od 1992 roku do 8.000zł. Wzrost ceny spowodowany będzie zwiększeniem objętości "NE".
6. Inne informacje pod numerem telefonu 415-11 w Elblągu

Na wszystkich częściach blankietu należy wypisać czytelnie atramentem, długopisem lub piórem maszynowym jednakowo imię i nazwisko wpłacającego i jego dokładny adres.

**Opłata za prenumeratę NOWEGO ELEKTRONIKA na I kwartał 1992 roku**

Symbol planu kasowego.....

Za skutki wynikłe z mylnego wypełnienia blankietu ponosi wyłącznie odpowiedzialność wpłacający.

# KATALOG cz. 14

Wykaz oznaczeń:

V<sub>CC</sub> - znamionowe napięcie zasilania

I<sub>I</sub> - prąd wejściowy

f<sub>max</sub> - maksymalna częstotliwość

t<sub>PLH</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu logicznego z niskiego na wysoki

t<sub>PHL</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu logicznego z wysokiego na niski

t<sub>PZL</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu z wysokiej impedancji na stan niski

t<sub>PZH</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu z wysokiej impedancji na stan wysoki

t<sub>PLZ</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu niskiego na stan wysokiej impedancji

t<sub>PHZ</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu wysokiego na stan wysokiej impedancji

L - stan niski "0"

H - stan wysoki "1"

X - stan dowolny "0" lub "1"

Z - stan wysokiej impedancji

## SN 74LS597

Ośmiobitowy rejestr przesuwający z wejściami równoległymi (zatrask) i wyjściem szeregowym.

	WEJ.	WYJ.	LS597	JED.
V <sub>CC</sub>			5	V
I <sub>I</sub>			0.1	mA
f <sub>max</sub>	SRCK		35	MHz
t <sub>PLH</sub>	SRCK	Qh'	15	ns
t <sub>PHL</sub>			20	ns
t <sub>PZH</sub>	SRLOAD↓	Qh'	38	ns
t <sub>PHL</sub>			20	ns
t <sub>PLH</sub>	SRCLR↓	QH	24	ns
t <sub>PHL</sub>	RCK↑	QH	41	ns
t <sub>PHL</sub>			32	ns

## SN 74LS598

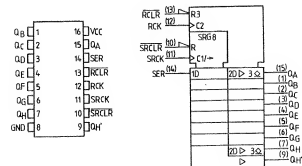
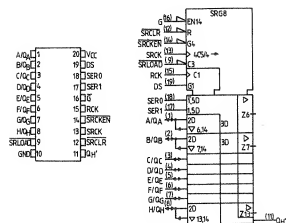
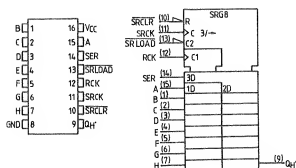
Ośmiobitowy rejestr przesuwający z wejściami równoległymi (zatrask) i wyjściem szeregowym.

	WEJ.	WYJ.	LS598	JED.
V <sub>CC</sub>			5	V
I <sub>I</sub>			0.1	mA
f <sub>max</sub>	SRCK		35	MHz
t <sub>PLH</sub>	SRCK	Qh'	11	ns
t <sub>PHL</sub>			15	ns
t <sub>PZH</sub>	SRLOAD↓	Qh'	28	ns
t <sub>PHL</sub>			20	ns
t <sub>PLH</sub>	SRCLR↓	QH	18	ns
t <sub>PHL</sub>	RCK↑	QH	32	ns
t <sub>PHL</sub>			24	ns
t <sub>PLH</sub>	SRCK↑	Q	12	ns

## SN 74LS599

Ośmiobitowy rejestr przesuwający z wej. szeregowym i równoległymi wejściami (zatrask)

	WEJ.	WYJ.	LS599	JED.
V <sub>CC</sub>			5	V
I <sub>I</sub>			0.1	mA
t <sub>PLH</sub>	SRCK↑	Qh'	12	ns
t <sub>PHL</sub>			17	ns
t <sub>PZH</sub>	RCK↑	Q <sub>A</sub> -Q <sub>H</sub>	28	ns
t <sub>PHL</sub>			24	ns
t <sub>PLH</sub>	SRCLR↓	Qh'	24	ns
t <sub>PHL</sub>	RCLR↓	Q <sub>A</sub> -Q <sub>H</sub>	40	ns



# TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK



Electronics  
Components

90-001 ŁÓDŹ 1, P.O. BOX 224, UL. SIENKIEWICZA 11/13  
TEL: (0-42) 326783, 363807; FAX: (0-42) 326783, 433001  
TLX: 855215, 886622



Electronics  
Components

Oferujemy 20.000 typów podzespołów elektronicznych dla każdego: hobbysty, amatora, naukowca, producenta.

## REWELACYJNE CENY:

CMOS.....	JUŻ OD	1.400zł.
LED.....	JUŻ OD	450zł.
REZYSTOR.....	JUŻ OD	35zł.
TRANZYSTOR (np. BC547).....	JUŻ OD	220zł.
UKŁADY SERWISOWE.....	JUŻ OD	7.000zł.
TRANSFORMATORY Z POWIELACZEM DO TV ZACHODNICH.....	JUŻ OD	150.000zł.

(Ceny przy kursie dolara 11,100 zł.)

Czas dostawy od 2 DNI DO 3 TYGODNI. Gwarantujemy ciągłość dostaw.

Dla punktów serwisowych proponujemy stałe dostawy.

Disponujemy katalogiem oferowanych podzespołów, które na prośbę klientów bezpłatnie rozsyłamy. Istnieje możliwość sprowadzenia pojedynczych elementów w celu przetestowania lub do prototypów.

## Posiadamy następujące grupy materiałowe:

REZYSTORY	- SERWISOWE	KONWERTERY
POTENCJOMETRY	- LINIOWE	KWARCE
KONDENSATORY	- TTL	MOSTKI
TRANZYSTORY	- CMOS	MIKROPRZELĄCZNIKI
TYRYSTORY	STABILIZATORY	ŁĄCZNIKI I WYŁĄCZNIKI
TRIaki	WZMACNIACZE	KONEKTORY
DIaki	UKŁADY ZEGAROWE	PRZEWODY I KABELE
DIODY	PODSTAWKI	BUZERY
DIODY ZENERA	POWIELACZE	BEZPIECZNIKI
LEDY	OPTOELEKTRONIKA	TINOL I CYNA
HELITRYNY	NARZĘDZIA	LUTOWNICE
AUTOALARMY	PRZYZRZĄDY POMIAROWE	LAMINAT
TRANSFORMATORY	ZABEZPIECZENIA TERMICZNE	OBUDOWY
PILOTY	ŻARÓWKI	OSŁONY ZŁĄCZ
OBUDOWY DO PILOTÓW	WTYKI	WYŚWIELACZE
BATERIE	ZŁĄCZA	WENTYLATORY
ELEMENTY SERWISOWE	GNIĄZDA	PRZYCISKI I KLAWISZE
UKŁADY SCALONE	DEKODERY	KOSZULKI TERMOKURCZLIWE
- KOMPUTEROWE	TRANSKODERY	ELEMENTY SMD

## U NAS HURT ZACZYNA SIĘ OD JEDNEJ SZTUKI!!!

### Nasi dystrybutorzy lokalni:

KATOWICE ul. Klonowa 41a, tel./fax (0-32) 584-657  
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI ul. Buczka 4, tel. (0-44) 79-26

## JEŚLI COŚ POTRZEBUJESZ ZADZWOŃ DO NAS NATYCHMIAST!!!

Poszukujemy dystrybutorów na terenie miast wojewódzkich.  
Wymagane posiadanie lokalu z telefonem, kapitału ok. 10 mln.  
**Udzielamy wysokiej marży.**